

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

11.3.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日      2003年  1月21日  
Date of Application:

REC'D 29 APR 2004

出願番号      特願2003-012165  
Application Number:

WIPO PCT

[ST. 10/C]:      [JP2003-012165]

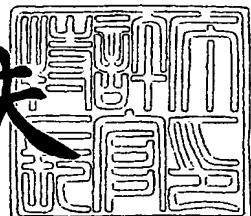
出願人      日本精工株式会社  
Applicant(s):

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 4月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



Best Available Copy

出証番号 出証特2004-3031025

【書類名】 特許願  
【整理番号】 NSP02107  
【提出日】 平成15年 1月21日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H02K 41/03  
【発明の名称】 アクチュエータ及びブレーキ装置  
【請求項の数】 4  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5番 50号 日本精工株  
式会社内  
【氏名】 大滝 亮一  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5番 50号 日本精工株  
式会社内  
【氏名】 橋本 浩司  
【特許出願人】  
【識別番号】 000004204  
【氏名又は名称】 日本精工株式会社  
【代表者】 朝香 聖一  
【代理人】  
【識別番号】 100107272  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 田村 敬二郎  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100109140  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 小林 研一

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 052526

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9700184

【包括委任状番号】 9700957

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アクチュエータ及びブレーキ装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電動モータと、

前記電動モータの回転軸に対して動力伝達可能に連結されたネジ軸と、

前記ネジ軸の周囲に配置され、且つ前記電動モータの回転軸に対して動力伝達可能に連結されたナット部材と、

前記ネジ軸と前記ナット部材との間に形成された螺旋溝内を転動するボールと、を有し、

前記ネジ軸の回転数と前記ナット部材の回転数とは異なることを特徴とするアクチュエータ。

【請求項2】 前記ネジ軸と前記ナット部材とは同方向に回転することを特徴とする請求項1に記載のアクチュエータ。

【請求項3】 前記ネジ軸と前記ナット部材の一方は軸線方向移動不能となっており、その他方は軸線方向移動可能となっていることを特徴とする請求項1又は2に記載のアクチュエータ。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれかに記載のアクチュエータを用いたことを特徴とするブレーキ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、アクチュエータに関し、たとえば車両の電動式ブレーキ装置に用いられると好適なアクチュエータ及びそれを用いたブレーキ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

現在、多くの乗用車等において用いられているディスクブレーキ装置は、ブレーキペダルに連動してマスターシリンダ等より発生する液圧を利用して、パッドをディスクロータに押し付けることで、車輪の制動を行うようになっている。特に、近年においては、人力に加えて、負圧、圧縮空気、油圧などを利用して、ブレ

一キ力を高めるブースタも実用化されている。

### 【0003】

しかるに、このような液圧等を利用するディスクブレーキ装置においては、液体の配管が必要になり、それにより他部品との干渉を回避する設計が必要となったり、又コスト増を招くこととなっている。更に、近年においては、ABS（アンチロック・ブレーキシステム）やTRC（トラクション・コントロールシステム）などの普及に伴い、より応答性が高く且つ精密な制御ができるブレーキ装置が必要とされる。このような背景により、電動モータの駆動力を用いてピストンを推進させ、パッドをディスクロータ等に押し付ける電動ブレーキ装置が開発されることとなった（特許文献1参照）。

### 【特許文献1】

特開平3-41233号

### 【0004】

#### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、このような電動ブレーキ装置においては、電動モータの回転力をピストンの推力に変換するために、ボールねじ機構等が採用される場合がある（特許文献2参照）。

### 【特許文献2】

国際公開第99/60285号パンフレット

### 【0005】

ここで、例えば電動ブレーキ装置において、十分な制動力を確保するためには、パッドをディスクロータ等に押しつける力を、きわめて大きく確保する必要がある。これに対し、車載可能な電動モータのトルクは、一般的には小さなものである。一方、ボールねじ機構において、ねじのリード角を変更すると、或る程度減速比を高めることができるが弊害が生じる。そこで、特許文献2の装置においては、カサ歯車と遊星歯車とを用いて、電動モータの出力に大きな減速比を与え、大きな推力をパッドに伝達するようになっている。しかしながら、このようにカサ歯車と遊星歯車などの伝達装置を用いると、装置全体がかさばり、コンパクトな構成を提供しえないという問題がある。また、より小型の電動モータを用い

ようすると、更に減速比を上げなくてはならず、更に伝達装置が大型化するという問題がある。

### 【0006】

本発明は、かかる従来技術の問題に鑑みてなされたものであり、コンパクトでありながら、強い駆動力を発揮できるアクチュエータ及びそれを用いたブレーキ装置を提供することを目的とする。

### 【0007】

#### 【課題を解決するための手段】

本発明のアクチュエータは、

電動モータと、

前記電動モータの回転軸に対して動力伝達可能に連結されたネジ軸と、

前記ネジ軸の周囲に配置され、且つ前記電動モータの回転軸に対して動力伝達可能に連結されたナット部材と、

前記ネジ軸と前記ナット部材との間に形成された螺旋溝内を転動するボールと、を有し、

前記ネジ軸の回転数と前記ナット部材の回転数とは異なることを特徴とする。

### 【0008】

#### 【作用】

本発明のアクチュエータは、電動モータと、前記電動モータの回転軸に対して動力伝達可能に連結されたネジ軸と、前記ネジ軸の周囲に配置され、且つ前記電動モータの回転軸に対して動力伝達可能に連結されたナット部材と、前記ネジ軸と前記ナット部材との間に形成された螺旋溝内を転動するボールと、を有し、前記ネジ軸の回転数と前記ナット部材の回転数とは異なるので、例えば前記ネジ軸に対し、前記ナット部材を低い回転数で回転させると、その相対回転に応じて、前記ナット部材は軸線方向に移動するようになるため、その相対回転量を小さくすれば、ボールねじのリード角を変更することなく、あるいは他の伝達装置に頼ることなく、前記ネジ軸の回転に対する前記ナット部材の軸線方向移動において、大きな減速比を与えることが可能となる。

### 【0009】

前記ネジ軸と前記ナット部材とは同方向に回転すると大きな減速比を与えることができるが、異方向に回転すると小さな減速比（即ち被駆動部材のクイックモーション）を与えることも可能となる。

#### 【0010】

前記ネジ軸と前記ナット部材の一方は軸線方向移動不能となっており、その他の方は軸線方向移動可能となっていると好ましい。尚、前記回転軸から、前記ネジ軸及び前記ナット部材に対して歯車対を用いて動力を伝達する場合、軸線方向に移動する方の歯車は樹脂から形成されていると、摺動性が高いので好ましい。

#### 【0011】

以上のアクチュエータをブレーキ装置に用いると好ましい。

#### 【0012】

##### 【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は、第1の実施の形態であるアクチュエータを搭載したブレーキ装置の断面図である。

#### 【0013】

図1において、不図示の車体に固定される断面略U字状のハウジング（キャリパを構成）10に取り付けられた電動モータ11の回転軸11aは、ハウジング10に対して軸受12、14により両端の円筒軸部13a、13bを回転自在に支持された歯車軸13の端部に連結され、一体的に回転するようになっている。尚、ハウジング10における歯車軸13の設けられた開口は、蓋15により閉止されている。尚、軸受12、14には予圧が付与されており、軸線方向にガタがないようにされている。

#### 【0014】

ネジ軸13の円筒部13a、13bを除く外周面には、歯数ZAの軸線方向幅が短い歯車部13cと、歯数ZCの軸線方向幅が長い歯車部13dが形成されている。歯車部13cは、中央開口を有する歯数ZBの歯車16と噛合しており、歯車部13dは、中空の円筒部材17に形成された歯数ZDのフランジ状の歯車部17aに噛合している。歯車16は、円筒部材17であり、それらの内方に挿通されたネジ軸18の大円筒部18aに、キー19を用いて一体的に回転するよ

うに取り付けられている。

#### 【0015】

ネジ軸18は、図で右端側に形成された小円筒部18bを、ハウジング10に対して、ニードル軸受20によって回転自在に支持されている。ネジ軸18に取り付けられた歯車16の図で右側面は、ハウジング10に対してスラスト軸受21で回転自在に支持されている。円筒部材17は、ハウジング10に対してブッシュ22により、回転及び軸線方向移動自在に支持されている。

#### 【0016】

ネジ軸18の円筒部18a、18bを除く外周面には、ネジ溝18cが形成され、一方、その外周に配置された円筒部材（ナット部材）17の内周面には、ネジ溝18cに対向してネジ溝17bが形成され、双方のネジ溝18c、17bによって形成される螺旋状の空間には、多数のボール22が転動自在に配置されている。更に、図示していないが、円筒部材17の外周には、ボール22を転送路の一端から他端へと戻すチューブが設けられている。円筒部材17と、ネジ軸18と、ボール22とでボールスクリュー機構を構成する。

#### 【0017】

ハウジング10に固定されたパッド23Aと、可動のパッド23Bとで挟むようにして車輪（不図示）とともに回転するディスクロータ24が配置されており、円筒部材17の図で左端には、ディスクロータ24に対してパッド23Bを押しつけるための押圧部材25が取り付けられている。押圧部材25とパッド23Bとの間には、スラスト軸受26が配置されており、円筒部材17と共に回転する押圧部材25の回転力をパッド23Bに伝達しないように機能する。尚、円筒部材17と押圧部材25との間に、スラスト軸受26を配置しても良い。

#### 【0018】

本実施の形態の動作を説明する。図1において、不図示の電源から電力が供給され、電動モータ11の回転軸11aと共に歯車軸13が一方向に回転すると、歯車部13aに噛合する歯車16が、歯車軸13と逆方向に回転し、また歯車13bに噛合する歯車部17aを有する円筒部材17が、歯車軸13と逆方向に回転する。ここで、（歯数ZA／歯数ZB）と（歯数ZC／歯数ZD）とが異なり

、且つ（歯数 $Z_A/Z_B$ ）>（歯数 $Z_C/Z_D$ ）であれば、円筒部材17の回転速度（回転数）より歯車16即ちネジ軸18の回転速度（回転数）の方が高くなるため、その回転速度差に応じて、円筒部材17は図で左方へと軸線方向移動する。円筒部材17が軸線方向左方に移動すると、押圧部材25がスラスト軸受26を介してパッド23Bをディスクロータ24に押しつけるので制動力が発揮される。このとき、パッド23Bの反力は、スラスト軸受26と、ネジ軸18及び歯車16を介してスラスト軸受21によって支持される。尚、不図示の電源から逆特性の電力が供給され、電動モータ11の回転軸11aが他方向に回転すれば、以上とは逆に、パッド23Bがディスクロータ24から離隔する。

### 【0019】

ここで、本実施の形態における減速比*i*は、以下の式で表される。

$$i = 1 / \{ (Z_A/Z_B) - (Z_C/Z_D) \} \quad (1)$$

すなわち、（歯数 $Z_A/Z_B$ ）と（歯数 $Z_C/Z_D$ ）とが近いほど、減速比*i*は大きくなり、電動モータ11のトルクが小さい場合でも、パッド23bの大きな押しつけ力を確保できる。具体的に $Z_A=16$ 、 $Z_B=61$ 、 $Z_C=15$ 、 $Z_D=62$ のとき、 $i=4.9$ となる。従って、本実施の形態によれば、このように大きな減速比を得ることができるので、小トルク高回転型の電動モータを用いても、カサ歯車や遊星歯車機構など他の伝達装置等を用いることなく、大きなパッド押しつけ力を確保できるから、コンパクトな構成が供される。但し、本実施の形態に加え、カサ歯車や遊星歯車機構などを設けると、より大きなパッド押しつけ力を確保できる。

### 【0020】

尚、歯車16及び、特に軸線方向に移動する円筒部材17の歯車部17aを樹脂製にすると、摺動性が向上するので歯面の摩耗を低減し、騒音抑制効果も期待できる。この場合、円筒部材17は、樹脂材（歯車部）と鋼材（ナット部）のハイブリッド構造であると好ましい。

### 【0021】

以上、本発明を実施の形態を参照して説明してきたが、本発明は上記実施の形態に限定して解釈されるべきではなく、適宜変更・改良が可能であることはもち

ろんである。

### 【0022】

#### 【発明の効果】

本発明のアクチュエータは、電動モータと、前記電動モータの回転軸に対して動力伝達可能に連結されたネジ軸と、前記ネジ軸の周囲に配置され、且つ前記電動モータの回転軸に対して動力伝達可能に連結されたナット部材と、前記ネジ軸と前記ナット部材との間に形成された螺旋溝内を転動するボールと、を有し、前記ネジ軸の回転数と前記ナット部材の回転数とは異なるので、例えば前記ネジ軸に対し、前記ナット部材を低い回転数で回転させると、その相対回転に応じて、前記ナット部材は軸線方向に移動するようになるため、その相対回転量を小さくすれば、ボールねじのリード角を変更することなく、あるいは他の伝達装置に頼ることなく、前記ネジ軸の回転に対する前記ナット部材の軸線方向移動において、大きな減速比を与えることが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本実施の形態であるアクチュエータを含む電動ブレーキ装置の断面図である。

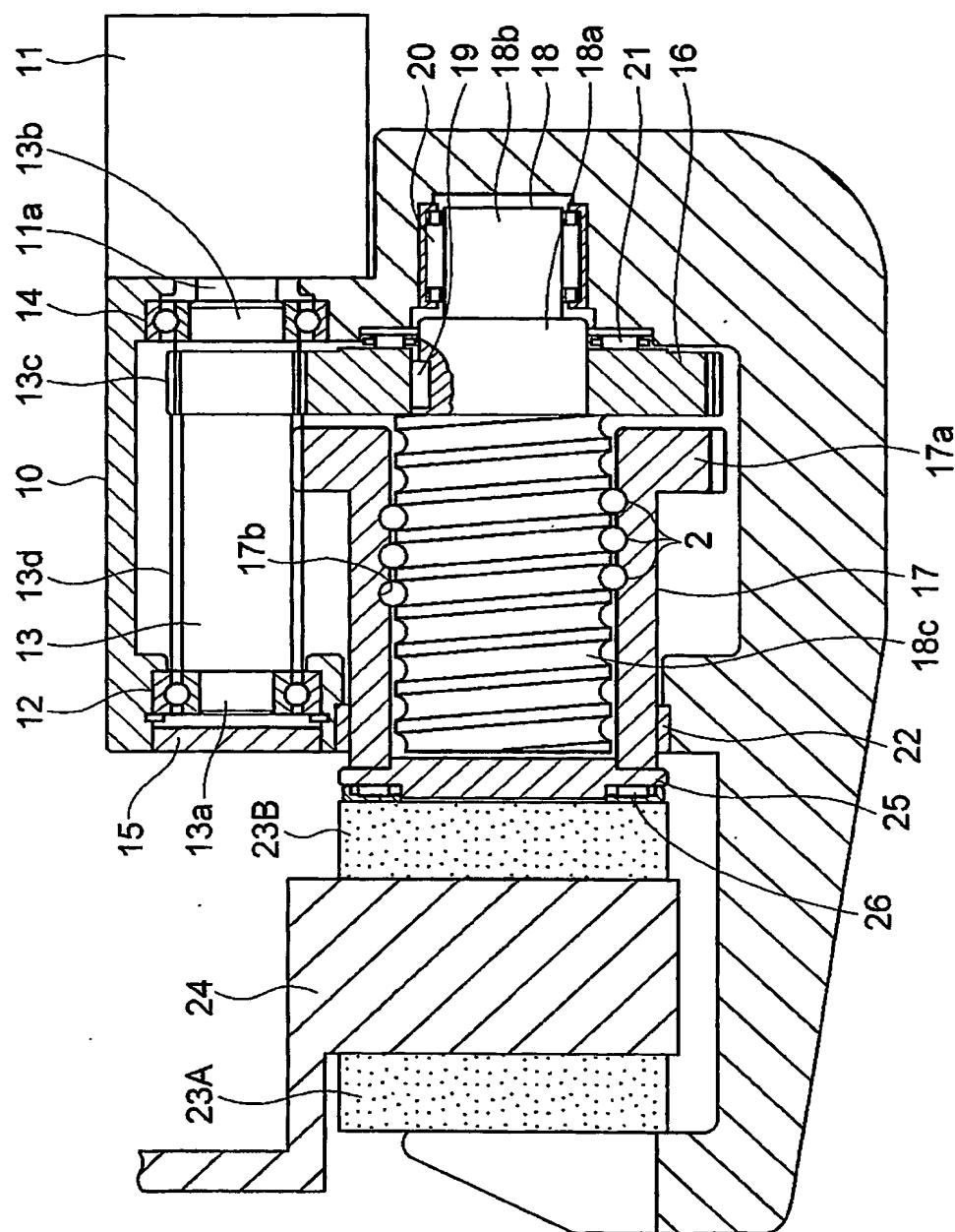
#### 【符号の説明】

- 10 ハウジング
- 11 電動モータ
- 13 歯車軸
- 16 歯車
- 17 円筒部材
- 18 ネジ軸
- 23 ボール
- 23A, 23B パッド
- 24 ディスクロータ

### 【書類名】

四面

### 【図1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

コンパクトでありながら、強い駆動力を発揮できるアクチュエータ及びそれを用いたブレーキ装置を提供する。

【解決手段】

電動モータ11と、電動モータ11の回転軸11aに対して動力伝達可能に連結されたネジ軸18と、ネジ軸18の周囲に配置され、且つ電動モータ11の回転軸11aに対して動力伝達可能に連結された円筒部材17と、ネジ軸18と円筒部材17との間に形成された螺旋溝17b、18c内を転動するボール23と、を有し、ネジ軸18の回転数と円筒部材17の回転数とは異なるので、例えばネジ軸18に対し、円筒部材17を低い回転数で回転させると、その相対回転に応じて、円筒部材18は軸線方向に移動するようになるため、その相対回転量を小さくすれば、ボールねじのリード角を変更することなく、あるいは他の伝達装置に頼ることなく、ネジ軸18の回転に対する円筒部材17の軸線方向移動において、大きな減速比を与えることが可能となる。

【選択図】 図1

特願 2003-012165

出願人履歴情報

識別番号 [000004204]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都品川区大崎1丁目6番3号

氏名 日本精工株式会社